

001150

Oberhausen-Holtten, den 25. Juni 1937.

Herrn Prof. Martin,
Herrn Direktor Alberts,
Herrn Dipl.-Ing. Wilke, je besonders.

Crackversuch 11

A. Anwertung des Crackversuches.

Nachdem weder durch Filtration des Kogasins und Einspritzung des Filtrates in die Crackblase, also durch vollständige Kobaltfreiheit des in die Crackrohre eingesetzten Materials, auch bei neuen Rohren in der Verdampferzone keine Besserung bezüglich des schnellen Zusetzens der Verdampferrohre mit Koks eingetreten war und auch durch Zugeben von kleinen Mengen überhitzten Wasserdampfes in die Crackrohre (Versuch 9) die rasche Koksbildung nicht vermieden werden konnte, wurde beim Versuch 11 eine neue Schaltung der Crackrohre eingeführt. Das im Wärmeaustauscher vorgewärmte Material tritt wie sonst in die unterste Rohrreihe (Reihe 1) ein, wird aber nach Durchgang durch die 4. Rohrreihe nicht wie früher in die oberste heisse Verdampferzone geleitet, sondern fließt im Gegenstrom zu den Rauchgasen von der ersten bis zur 13. Reihe durch sämtliche Rohre hindurch. Jetzt beschränkt sich die Verdampfung des Crackeinsatzes nicht auf die Rohre von einer oder von zwei Reihen, sondern verteilt sich über die Rohre mehrerer Reihen. Da die Koks-bildung immer nur in der Verdampfungszone, nie in der Crackzone beobachtet wurde, so gelang es, durch diese neue Schaltung wesentlich längere ununterbrochene Versuchszeiten zu erzielen und zwar 192 Stunden und 247 Stunden. Beim Ausbau des Ofens sind jetzt allerdings statt 1 - 2 etwa 4 Rohrreihen auszubohren. Das bedeutet jedoch immer noch eine bedeutende Zeitersparnis, musste doch früher der Ofen nach durchschnittlich 3 Tagen ausgebaut werden.

Beim Versuch 11 wurde trotzdem, um eine Kobaltfreiheit des Crackeinsatzes sicherzustellen, das durch ein Wollfilter und dann anschliessend in der Vordestillation getopp-

te Material in die Crackblase eingespritzt und so als "Rücklauf" in die Crackung eingesetzt.

Die Vordestillation wurde so eingestellt, dass aus dem Kogasin die unter 200° siedenden Bestandteile weitgehend entfernt wurden. Der Siedebeginn des "Kogasinrückstandes" lag bei ca. 160°, es enthielt noch etwa 7 Vol% < 200° siedende Bestandteile.

Durch das Abschneiden der leicht siedenden Bestandteile, die, wie frühere Versuche zeigten (Versuch 5, 7), bei den für die hochsiedenden Anteile gewählten Crackbedingungen ohne erhebliche Veränderung bleiben und so durch Destillation in der Crackblase mit ins Crackbenzin gelangen, konnte eine bedeutende Verbesserung des Crackbenzins erreicht werden, über die nachher noch gesprochen wird.

Der Versuch 11 unterteilt sich in 3 Abschnitte, 11 A, 11 B und 11 C, die sich durch veränderte Dichte, d.h. veränderte Siedelage des Crackbenzins unterscheiden: 0,712, 0,713 und 0,715. Die übrigen Crackdaten waren dieselben.

Dauer des Versuches 11 A : 120 Stunden
" " " 11 B : 145 "
" " " 11 C : 142 "

I. Crackdaten.

1.) Temperaturen.

Crackeinsatz nach Wärmeaustauscher : 200°
" " Reihe 4 : 375°
" " " 8 : 490°
" " " 11 : 500°
Rauchgastemperatur in der Crackzone : 490-510°
" nach den Rohren : 400-410°
Erlase : 380°
Rücklauf vor Wärmeaustauscher : 230°
Dephlegmierung : 115°
Destillat nach Kühler : 23°

2.) Drucke

vor dem Ofen 10,0 - 10,5
nach dem Ofen 9,5 - 10,0

3.) 300 l/h Crackeinsatz

ca. 150 l/h Dephlegmierbenzin

Durchschnitt

II. Analysen

1.) In der Zusammensetzung von Crackgas, Gasol und Abgas konnte kein Unterschied zwischen 11 A, 11 B und 11 C erkannt werden. Die Werte sind ähnlich wie die früherer Crackversuche. Eine Zusammenstellung der beim Versuch 11 erhaltenen Analysen folgt im zweiten Teil dieses Berichtes.

2.) Kogasin

$S_{20} = 0,75 - 0,76$
- 150° siedend : 6 - 14 Vol% im Mittel : 7 Vol%
- 200° " : 30 - 50 " " " : 35 "

3.) Kogasinsrückstand (nach der Vordestillation)

$S_{20} = 0,77 - 0,78$
bis 200° siedend im Mittel 7 Vol%.

vgl. graph. Abb.

4.) Crackrücklauf

$S_{20} = 0,790 - 0,794$

vgl. graph. Abb.

5.) Kompressorbenzin

gleichbleibend bei Versuch 11 A - 11 C
Olefingehalt 75-80 Vol%.

6.) Crackbenzin

11 A und 11 B

S_{20} (in der Crackanlage) 0,712 bis 0,713

- 100° siedend 33 Vol%

- 170° " 84 " (Mittelwerte)

Olefine 65-70 Vol%

11 C

S_{20} (in der Crackanlage) 0,715

- 100° siedend 29 Vol%

- 170° " 73 " (Mittelwerte)

Olefine 65-70 Vol%.

vgl. graph. Abb.

Interessant ist vor allem der flache Verlauf der Olefin-
kurven, der sowohl bei 11 A und 11 B als auch bei 11 C zu
beobachten ist. Eine Verschlechterung des Benzins ist also
auch bei Versuch 11 C trotz der hohen Dichte von 0,715 noch
nicht eingetreten. In Abb. 10 sind Olefinkurven vom Versuch 11
mit Olefinkurven vom Versuch 5 (Crackversuch ohne Vordestilla-
tion) verglichen. Bei fast gleicher Siedelage der Crackbenzine

erhöht sich durch den flachen Verlauf der Olefinkurve nicht mit der Gesamtolefingehalt, sondern es scheinen sich auch, wie die Zahlen für die -"n - Öl-ausbeuten" zeigen, durch das Fehlen grösserer Mengen unveränderter Kogasinbestandteile in den höheren Fraktionen des Crackbenzins vom Versuch 11 nicht unbedeutende Vorteile bei der Oelsynthese zu ergeben.

III. Anfall von Kompressorbenzin, Gasol und Abgas.

Versuch 11 A

	Tatsächlicher Anfall	Soll-Anfall	Gewichts-%
Kompressorbenzin	483 kg	496 kg	24,6
Gasol	969 kg	995 kg	49,4
Abgas	510 kg	524 kg	26,0
	1962 kg	2015 kg	100,0

Versuch 11 B

Kompressorbenzin	495 kg	595 kg	25,3
Gasol	1044 kg	1255 kg	53,3
Abgas	419 kg	504 kg	21,4
	1958 kg	2354 kg	100,0

Versuch 11 C

Kompressorbenzin	502 kg	598 kg	26,7
Gasol	1002 kg	1195 kg	53,4
Abgas	372 kg	447 kg	19,9
	1876 kg	2240 kg	100,0

Der Unterschied zwischen dem "tatsächlichen Anfall" und dem "Soll-Anfall", d.h. der bei vollständiger Verarbeitung der Crackgase im Kompressor zu erzielende Anfall, ist bedingt durch zeitweisen Stillstand des Kompressors (Reparaturen an der Ölpumpe). Bei vollem Betrieb des Kompressors war die Differenz zwischen den Ist- und Sollwerten (Kompressormessungen und Crackgasmessungen) nur etwa 0,5 %.

IV. Gas- Benzinbilanz.

Es wurden erhalten beim Versuch 11 A :

Trockenbenzin ohne K.-B.	2969 kg	59,5 Gew.%	} 69,5 Gew%
Kompressorbenzin	496 kg	10,0 "	
Gasol	995 kg	20,0 "	
Abgas	524 kg	10,5 "	
	4984 kg	100,0 Gew.%	

Eingesetzt wurden 5031 kg Kogasinrückstand
Verlust also 47 kg = 0,9 %.

Versuch 11 B

Trockenbenzin ohne K.-B.	3710 kg	61,2 Gew.%	} 71,0 Gew.%
Kompressorbenzin	595 kg	9,8 "	
Gasol	1255 kg	20,7 "	
Abgas	504 kg	8,3 "	
	6064 kg	100,0 Gew.%	

Eingesetzt wurden 5965 kg Kogasinrückstand
Gewinn also 99 kg = 1,6 %.

Versuch 11 C

Trockenbenzin ohne K.-B.	3744 kg	62,6 Gew.%	} 72,6 Gew.%
Kompressorbenzin	598 kg	10,0 "	
Gasol	1195 kg	20,0 "	
Abgas	446 kg	7,4 "	
	5983 kg	100,0 Gew.%	

Eingesetzt wurden ? kg.

Versuch 11 C erreicht also das Benzin-Gasverhältnis von ca. 73 % Benzin zu ca. 27 % Gas. Die in früheren Crackversuchen erhaltenen z.T. besseren Werte waren nur scheinbar besser, denn, wie aus der stark abfallenden Olefinkurve dieser Benzine zu erkennen ist, enthielten diese Benzine in den höheren Fraktionen die unveränderten $\sphericalangle 180^\circ$ siedenden, in der Crackblase destillierten Anteile des Ausgangsproduktes.

Bemerkenswert an obigen Zahlen ist noch, dass der Anteil des Abgases sich mit zunehmender Benzinausbeute verkleinert, während der Gasolprozentsatz unverändert bleibt.

V. Rücklaufverhältnis.

Versuch 11 A

300 l/h Crackeinsatz (S_{20} ca. 0,79) = 237,0 kg/h

41,5 kg/h Frischeinsatz an Kogasinrückstand

Crackrücklauf also 195,5 kg/h

Rücklaufverhältnis 1 : 4,7

Versuch 11 B

300 l/h Crackeinsatz ($S_{ca.o.79}$) = 237,0 kg/h
41,8 kg/h Frischeinsatz an Kogasinrückstand
Crackrücklauf also 195,2 kg/h
Rücklaufverhältnis 1 : 4,7

Versuch 11 C

300 l/h Crackeinsatz ($S_{ca.o.79}$) = 237,0 kg/h
42,1 kg/h Frischeinsatz an Kogasinrückstand
Crackrücklauf also 194,9 kg/h
Rücklaufverhältnis 1 : 4,6

VI. Zusammenfassung.

- 1.) Durch eine neue Art der Schaltung der Crackrohre wurde ~~eine Verlängerung der ununterbrochenen Versuchszeit erreicht.~~
- 2.) Die unter 200° siedenden Bestandteile des Kogasins wurden weitgehend in der Vordestillation entfernt. Das erhaltene Crackbenzin enthält daher nicht wie früher grössere Anteile unveränderter Produkte. Dies zeigt sich deutlich in der veränderten Form der Olafinkurve. Das neue Crackbenzin bewährt sich sehr gut in der Ölsynthese.
- 3.) Das Benzin-Gasverhältnis entspricht jetzt dem eigentlichen Crackvorgang. Es liegt bei 73 % : 27 % (Versuch 11 C). Das Rücklaufverhältnis ist 1 : 4,6.

~~Es wird möglich sein, durch Verringern des Rücklaufverhältnisses auf ca. 1 : 4 die Benzinausbeute noch etwas zu steigern, ohne eine wesentliche Verschlechterung des Crackbenzins befürchten zu müssen.~~

B. Zusammenstellung einiger Analyseergebnisse.

I. Crackgas vor Abscheidung des Kompressorbenzins.

	I	II	III	IV	Mittelwerte
CO ₂	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
C ₂ H ₄	17,0	15,8	16,5	16,4	16,4
C ₃ H ₆ +	37,0	36,4	34,2	38,4	36,5
O ₂	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2
CO	0,6	0,9	0,6	0,4	0,6
H ₂	1,0	0,4	0,6	0,5	0,6
N ₂	0,5	0,6	0,5	0,3	0,5

	I	II	III	IV	Mittelwerte
CH ₄	8,3	9,9	12,1	11,2	10,4
C ₂ H ₆	18,5	13,1	14,4	16,0	15,5
C ₃ H ₈	9,8	18,3	12,4	11,0	13,0
C ₄ H ₁₀	6,6	4,4	8,6	5,6	6,3

Litergewicht gemessen 1,75 - 1,80

Die Analysen sind nicht exakt, da neben C₄H₁₀ wohl noch C₅H₁₂ vorkommt, ebenso wie ja "C₃H₆+" ein Gemenge von C₃H₆, C₄H₈, C₅H₁₀ usw. bedeutet. (Vgl. Analyse des Kompressorbenzins)

II. Crackgas nach Abscheidung des Kompressorbenzins.

Die Gasproben wurden nach der I. Stufe des Kompressors gezogen.

	I	II	III	IV	Mittelwerte
CO ₂	0,0	0,0	0,0		0,0
C ₂ H ₄	17,8	16,4	15,7		16,6
C ₃ H ₆ +	31,3	30,8	33,1		31,8
O ₂	0,2	0,6	0,2		0,3
CO	0,5	0,4	0,5		0,5
H ₂	1,2	0,6	1,1		0,9
N ₂	0,8	2,5	0,5		1,3
CH ₄	10,4	10,4	10,2		10,4
C ₂ H ₆	19,2	18,0	22,7		20,0
C ₃ H ₈	15,2	19,0	11,1		15,0
C ₄ H ₁₀	3,4	1,3	4,9		3,2

Das Verhältnis C₄H₁₀ : C₃H₈ beträgt 1 : 4,7. Nimmt man an, dass Pentylen und Hexylen quantitativ in der 1. Kompressorstufe zurückbleiben und dass das Verhältnis von Butylen zu Propylen ebenfalls etwa 1 : 4,7 ist, so ergeben sich etwa folgende Annäherungswerte:

CO ₂	0,0	O ₂	0,3	CH ₄	10,4
C ₂ H ₄	16,6	CO	0,5	C ₂ H ₆	20,0
C ₃ H ₆	26,2	H ₂	0,9	C ₃ H ₈	15,0
C ₄ H ₈	5,2	N ₂	1,3	C ₄ H ₁₀	3,2

In 2 Bestimmungen wurden Gesamtverbrennungen aller Kohlenwasserstoffe durchgeführt und daraus ähnliche Werte für das Propylen-Butylenverhältnis errechnet. Diese Werte seien jedoch wegen der grossen Fehler nur unter Vorbehalt angegeben.

Errechnet man aus den letzten Zahlen das Litergewicht des Gases, so ergibt sich der Wert von 1,58, gefunden wurde 1,60.

Auf Grund obiger Gasanalyse sind im Crackgas nach Abscheidung des Kompressorbenzins ca. 63 Gew.-% C_3 und C_4 -Kohlenwasserstoffe, 34 Gew.-% C- und C_2 -Kohlenwasserstoffe und 3 Gew.-% Inertgase vorhanden.

III. Gasol.

Aus mehr als 15 Tagesproben errechneten sich die Werte:

0,0 % CO_2
8,3 % C_2H_4
54,9 % C_3H_6+

3 Vollanalysen ergaben folgende Zahlen:

	I	II	III	Mittelwerte
CO_2	0,0	0,0	0,0	0,0
C_2H_4	14,7	8,6	5,9	9,7
C_3H_6+	53,7	51,7	55,5	53,6
O_2	0,1	0,1	0,1	0,1
CO	0,7	0,5	0,6	0,6
H_2	0,3	0,2	0,3	0,3
N_2	0,6	0,0	1,1	0,6
CH_4	1,6	0,2	0,9	0,9
C_2H_6	9,4	10,8	9,3	9,8
C_3H_8	13,2	19,8	19,0	17,4
C_4H_{10}	5,6	8,2	7,3	7,0

Das Verhältnis $C_4H_{10} : C_3H_8$ beträgt 1 : 2,5. Nimmt man auch hier wieder an, dass das $C_4H_8 : C_3H_6$ -Verhältnis ähnlich liegt, so ergeben sich folgende Näherungswerte, die aber ebenfalls nur mit Vorbehalt angegeben seien.

CO_2	0,0	O_2	0,1	CH_4	0,9
C_2H_4	9,7	CO	0,6	C_2H_6	9,8
C_3H_6	38,2	H_2	0,3	C_3H_8	17,4
C_4H_8	15,4	N_2	0,6	C_4H_{10}	7,0

Das Litergewicht des gasförmigen Gasols berechnet sich dann zu 1,90, gefunden wurde 1,95.

Die nächste Tabelle gibt Aufschluss über den "Benzingehalt" der Gasole.

G/100 g Flüssiggasol

						<u>Mittelwerte</u>
> - 10° siedend	—	—	—	—	20,7	ca. 21
> 0° "	12,0	11,8	10,8	—	15,8	12,5
> + 20° "	6,5	5,3	3,4	7,9	6,7	6,0
Harz & Öle	—	—	59mg	51mg	—	50mg
Harz	—	—	15mg	7mg	—	10mg

An C₄-Kohlenwasserstoffen wären demnach etwa 21 Gew.% im Gasol vorhanden. Aus der Gasanalyse errechnete sich: 29 Gew.% C₄-Kohlenwasserstoffe im Gasol.

Andererseits sind im Gasol ca. 16 Gew.% Inertgase und C- und C₂-Kohlenwasserstoffe vorhanden.

IV. Abgas.

	<u>I</u>	<u>II</u>	<u>III</u>	<u>IV</u>	<u>Mittelwerte</u>
CO ₂	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
C ₂ H ₄	24,1	25,5	25,5	25,6	25,2
C ₃ H ₆ +	13,1	13,0	13,4	12,3	13,0
O ₂	0,9	0,5	0,5	0,3	0,5
CO	0,5	0,6	0,8	0,5	0,6
H ₂	0,3	3,3	3,4	0,2	1,8
N ₂	3,5	2,5	1,7	0,5	2,0
CH ₄	31,3	24,4	22,6	31,5	27,4
C ₂ H ₆	18,9	20,7	21,5	22,3	21,0
C ₃ H ₈	6,3	9,5	9,5	5,9	7,8
C ₄ H ₁₀	1,0	0,0	1,0	0,9	0,7

Man darf wohl annehmen, dass Butane und Butene nur in sehr kleinen Mengen noch ins Abgas gelangen, so dass man also statt "C₃H₆+" "C₃H₆" schreiben kann.

Das Lietergewicht berechnet sich dann zu 1,23, gefunden wurde 1,25.

Im Abgas sind auf Grund der Gasanalyse noch ca. 34Gew.% C₃-Kohlenwasserstoffe vorhanden, die Trennung Gasol / Abgas ist also ebenso wie die Trennung Kompressorbenzin / Gasol im Kompressor nicht quantitativ.

V. Bilanz : Crackgas / Gasol. Abgas.

a) Olefinbilanz.

100 kg Crackgas nach der 1. Stufe des Kompressors zer-

legen sich auf Grund der beim Crackversuch 11 gewonnenen Zahlen in 70 Gew.% Gasol und 30 Gew.% Abgas.

100 kg Crackgas = 62,5 m³ mit 48,5 Vol% Olefinen sind 30,3 m³

Olefinkohlenwasserstoffe

70 kg Gasol = 35,9 m³ mit 63,3 Vol% Olefinen sind 22,7 m³

Olefinkohlenwasserstoffe

30 kg Abgas = 24,0 m³ mit 38,2 Vol% Olefinen sind 9,2 m³

Olefinkohlenwasserstoffe 31,9 m³

Es besteht also eine Differenz von + 1,6 m³, oder ein Fehler von + 5%. Für C₂H₄ ergibt sich ein Fehler von ca. - 8 %, für C₃H₆ ein Fehler von ca. + 11 %. In der Crackgasanalyse wurde also zuviel C₂H₄ und zu wenig C₃H₆ gefunden.

b) C₃, C₄; C, C₂-Bilanz.

~~Damit hängt auch zusammen, dass die Aufteilung des Crackgases nach der 1. Stufe des Kompressors nicht, wie auf Grund der Gasanalyse von Seite 7 berechnet, in~~

63 Gew.% C₃- und C₄-Kohlenwasserstoffe
und 34 " C - " C₂- " "
und 3 " Inertgase, sondern statt dessen in
69 Gew.% C₃- und C₄-Kohlenwasserstoffe
und 31 " C und C₂- " " und
Inertgase

~~eintrat. Die letzten Zahlen berechnen sich aus den Prozentzahlen für den Gasol- und Abgasanteil und den bei Gasol und Abgas angegebenen Analysen:~~

84% · 70% = 59% + 34% · 30% = 10% gibt 69% C₃-u. C₄KW.

66% · 30% = 20% + 16% · 70% = 11% gibt 31% C -u. C₂KW
und Inertgase.

c) Trennung im Kompressor.

Aus den im letzten Abschnitt dargelegten Zahlen ersieht man, dass das Crackgas nach der 1. Stufe des Kompressor sich (als Mittel aus beiden Berechnungsmethoden berechnet)

in

ca. 66 Gew.% C₃-u. C₄-Kohlenwasserstoffe
und ca. 34 Gew.% C-u. C₂-Kohlenwasserstoffe und
Inertgase

aufteilt.

Das tatsächliche Gasol/Abgas-verhältnis lag bei

70 Gew.% : 30 Gew.%.

Wie aber schon früher erörtert, ist diese Übereinstimmung nur eine scheinbare, da einerseits das Gasol C- und C₂-Kohlenwasserstoffe und andererseits das Abgas Gasolbestandteile enthält.

Wichtig für die Benzinausbeute des Crackversuches 11 bleibt die Tatsache, dass im Gasol noch C₄-Kohlenwasserstoffe enthalten sind, die vielleicht durch Anwendung von Tiefkühlung in der 1. Stufe des Kompressors zurückgehalten werden könnten und dadurch den Benzinprozentatz erhöhen würden.

VI. Kompressorbenzin.

Siede-, Olefin- und Dichtekurve sind aus Figur 11 zu ersehen. Die Siedeanalyse ist in einer Widmerkolonne ausgeführt worden. Die gestrichelte rote Kurve soll die idealisierte Form der Siedekurve darstellen. Diese Darstellung erscheint gerechtfertigt, da es gelungen ist, sowohl 1- Penten als auch 1 - Hexen in grösserer Menge und sehr reiner Form aus dem Kompressorbenzin darzustellen. Pentan und Hexan wurden nicht nachgewiesen.

Unter 20° siedeten 40 Gew.-% des Kompressorbenzins. Eine exakte Trennung dieser leichtsiedenden Anteile ist bisher noch nicht durchgeführt worden. Man kann daher vorläufig nur angeben, dass unter 40-50° ca. 70 Gew.-% des Kompressorbenzins destillieren, also Pentene, Butene, Butane und gelöstes Propylen und Propan.

Auf Grund der Ergebnisse einiger Vorversuche kann als angenäherte Zusammensetzung des Kompressorbenzins angegeben werden:

10-20 Gew.-%	C ₃ -Kohlenwasserstoffe	
20-30 "	C ₄	"
20-30 "	C ₅	"
20 "	C ₆	"
10 "	C ₇	"

VII. Crackbenzin.

Siede-, Olefin- und Dichtekurven von Crackbenzinen des Versuches 11 sind bereits im I. Teil dieses Berichtes besprochen worden. (Vgl. die Abb. 5-10!) Dort wurde auch erwähnt, dass die Crackbenzine des Versuches 11 sich vorzüglich für die Ölsynthese geeignet haben und dies ist vor allem auf den flachen Verlauf der Olefinkurve, d.h. auf hohe Olefinwerte auch im Siedebereich über 120°, zurückgeführt worden. Es erscheint sicher, dass ein Crackbenzin umso bessere Ölausbeutengibt, je mehr es aus den reinen aliphatischen Monoolefinen besteht. In der Tat zeigt

Abb. 12, dass die Dichtekurve des Crackbenzins vom Versuch 11 mit der gewünschten Dichtekurve, die praktisch mit der Dichtekurve der aliph. Monoolefine zusammenfällt, recht gut übereinstimmt.

Auch Abb. 13, in der die Werte für $(n_D - d/2) 20^\circ$ in Abhängigkeit von der Siedetemperatur aufgetragen sind, zeigt, dass die Hauptmenge des Crackbenzins jedenfalls aus aliphatischen Monoolefinen besteht. Die Werte $(n_D - d/2) 20^\circ$ ergeben nämlich eine von der Siedelage unabhängige für die betreffende Stoffklasse charakteristische Grösse (Industr. Eng. Chem., An. Ed., Januar 15, 1937). Als Vergleich ist die entsprechende Kurve eines Crackbenzins vom Crackversuch 8 aufgezeichnet. Bei diesem Versuch wurde bei 5 atü gecrackt, das Crackbenzin enthält wahrscheinlich aromatische Produkte.

Weiteren Aufschluss über die Zusammensetzung des Crackbenzins von Versuch 11 gibt Abb. 14. Die Siedeanalyse wurde in der Jantzen'schen Apparatur durchgeführt. Man erkennt jetzt aus der ungleichmässigen Form der Dichte- und Brechungsexponentenkurve, dass neben den aliphatischen Monoolefinen in kleinerer Menge noch andere Produkte mit hoher Dichte und hohem Brechungsindex vorhanden sind. Bei einer zweiten Destillation der Teilfraktionen würden die Werte für n_D und D_{20}° noch grösser. Aller Wahrscheinlichkeit nach handelt es sich bei diesen Körpern um cyclische Monoolefine. Von den Fraktionen unter 100° gelang es Hexan und Heptan in sehr reiner Form zu isolieren, Hexan und Heptan scheinen vollständig zu fehlen, oder jedenfalls aber nur in verschwindend kleinen Mengen vorhanden zu sein. Die Untersuchung der Stoffe, die über 110° siedeten, ergab bisher noch kein klares Bild. Die Arbeiten werden fortgesetzt.

Klein

Abb. 1.

001162

Kogasinrückstände vom 18-19 II und 21 II

(nach Engler 1)

Siede-Kurve vom 18-19 II
Dichte " " " "
Ölfein " " " "

Siede-Kurve vom 21 II
Dichte " " " "
Gesamt-Dichte = 0,772
vom 21. II

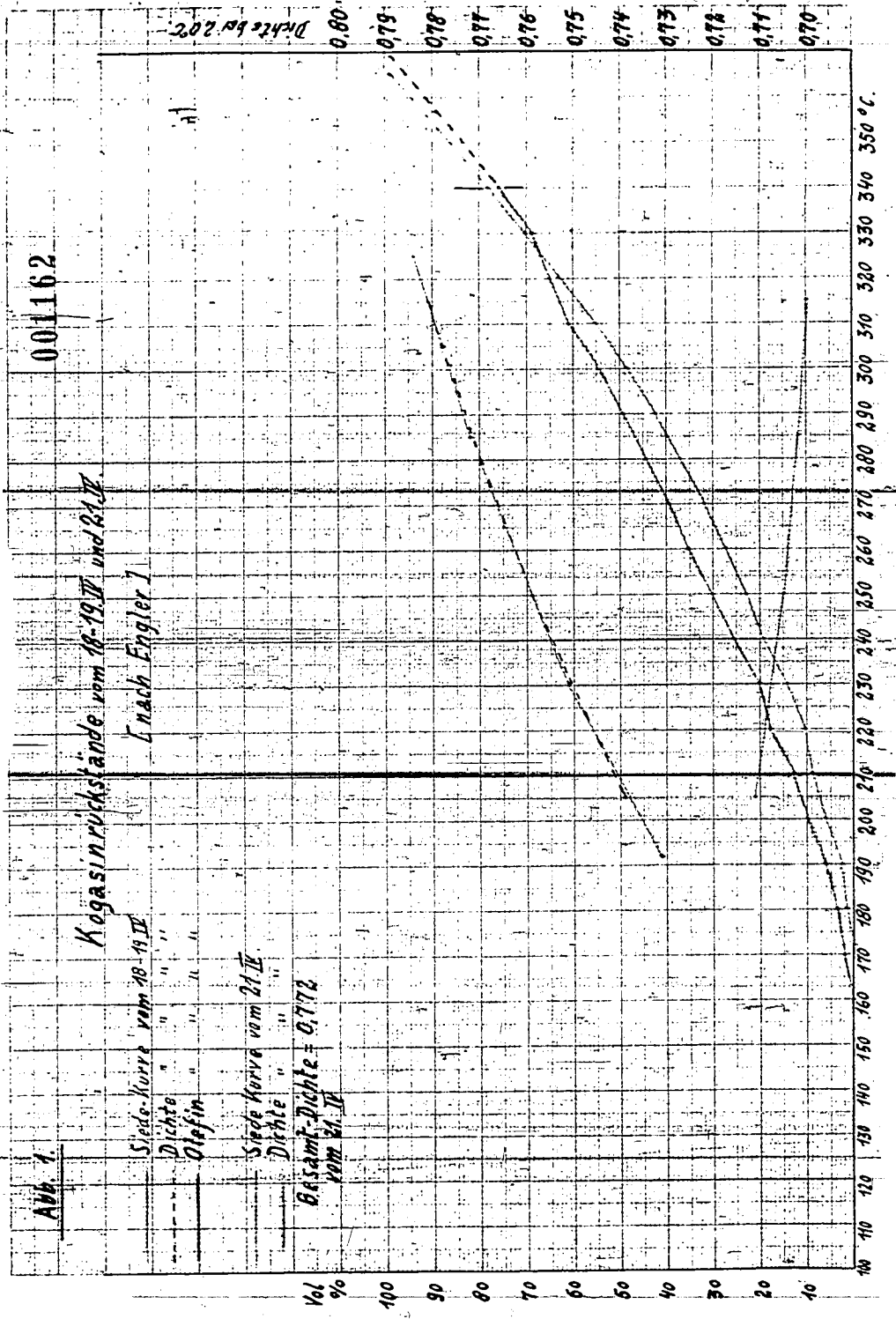


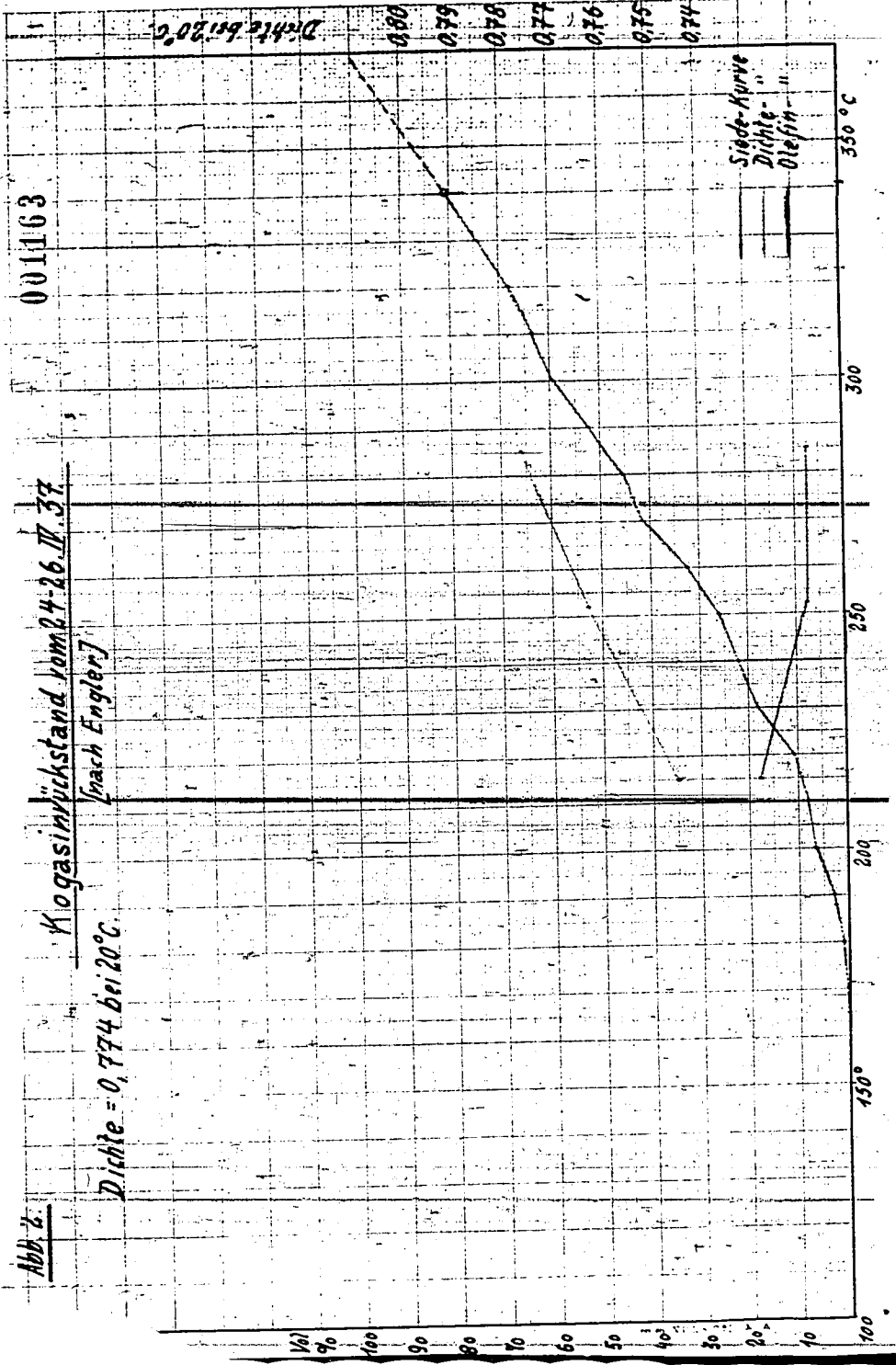
Abb. 2.

Kogasirückstand vom 24-26. IV. 39

(nach Engler)

Dichte = 0,774 bei 20°C.

001163



Dichte bei 20°C

Siede-Kurve
Dichte-
Refrakt.

001164

Kogäsln-Rückstand vom 28. IV 37.
[nach Engler]

Dichte bei 20°C = 0,772

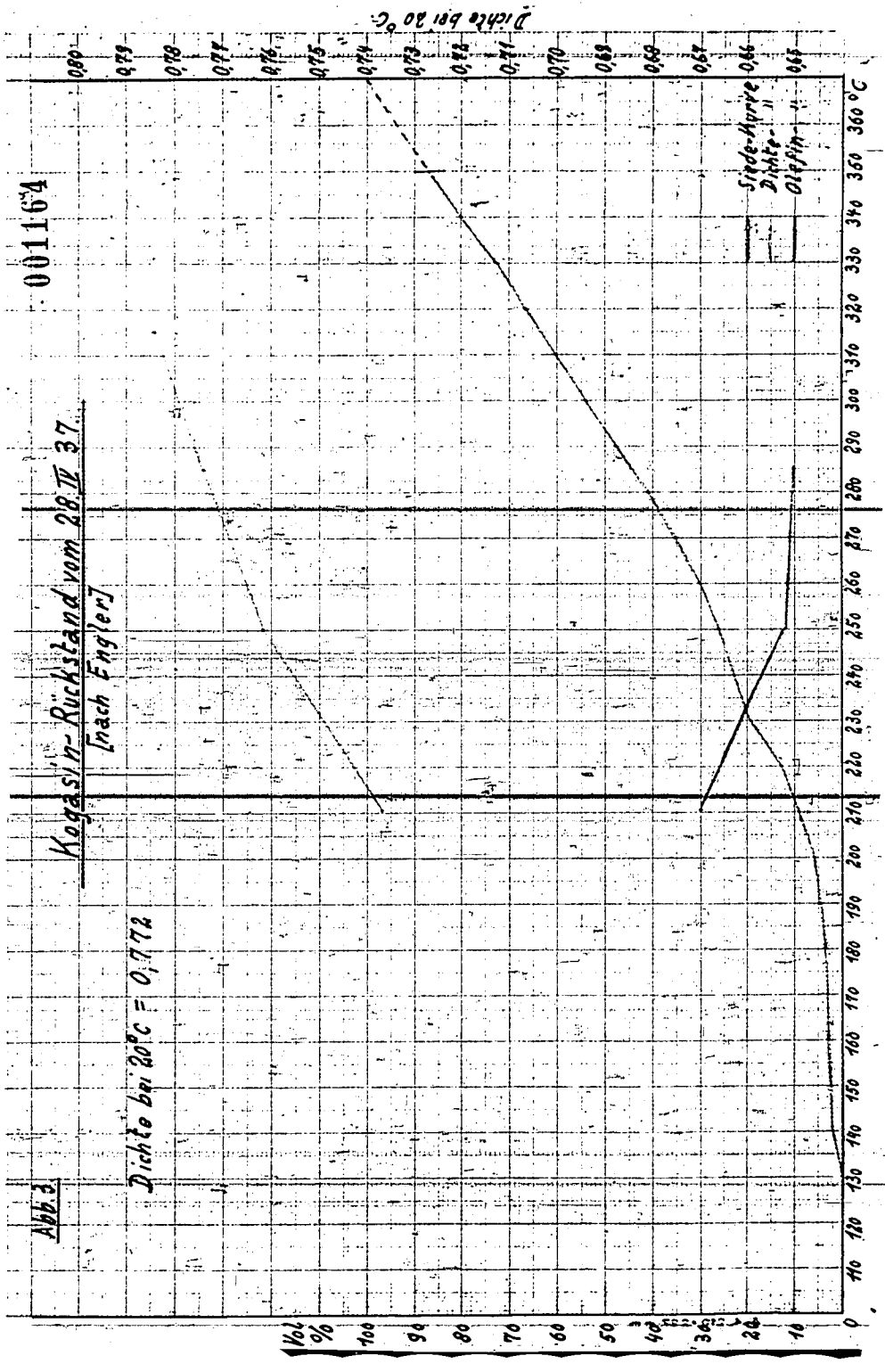


Abb. 3

Abb. 4

Rücklauf vom 22. IV. 37

[nach Engler]

001165

Dichte bei 20°C = 0,793

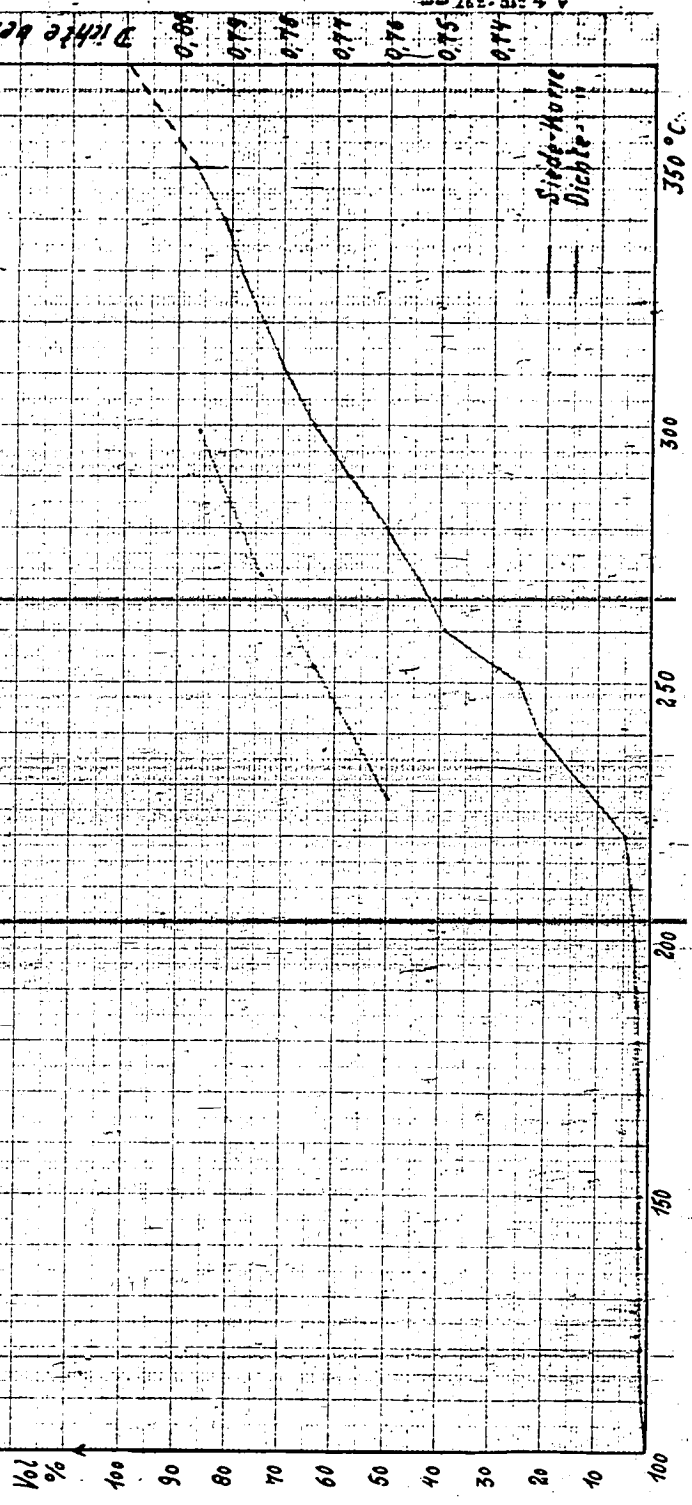


Abb. 5

Krackbenzin von 20-21. IV

Dichte bei 20°C = 0,713
Olefine = 68%

[nach Widmer]
Versuch MA

001166

Dichte bei 20°C

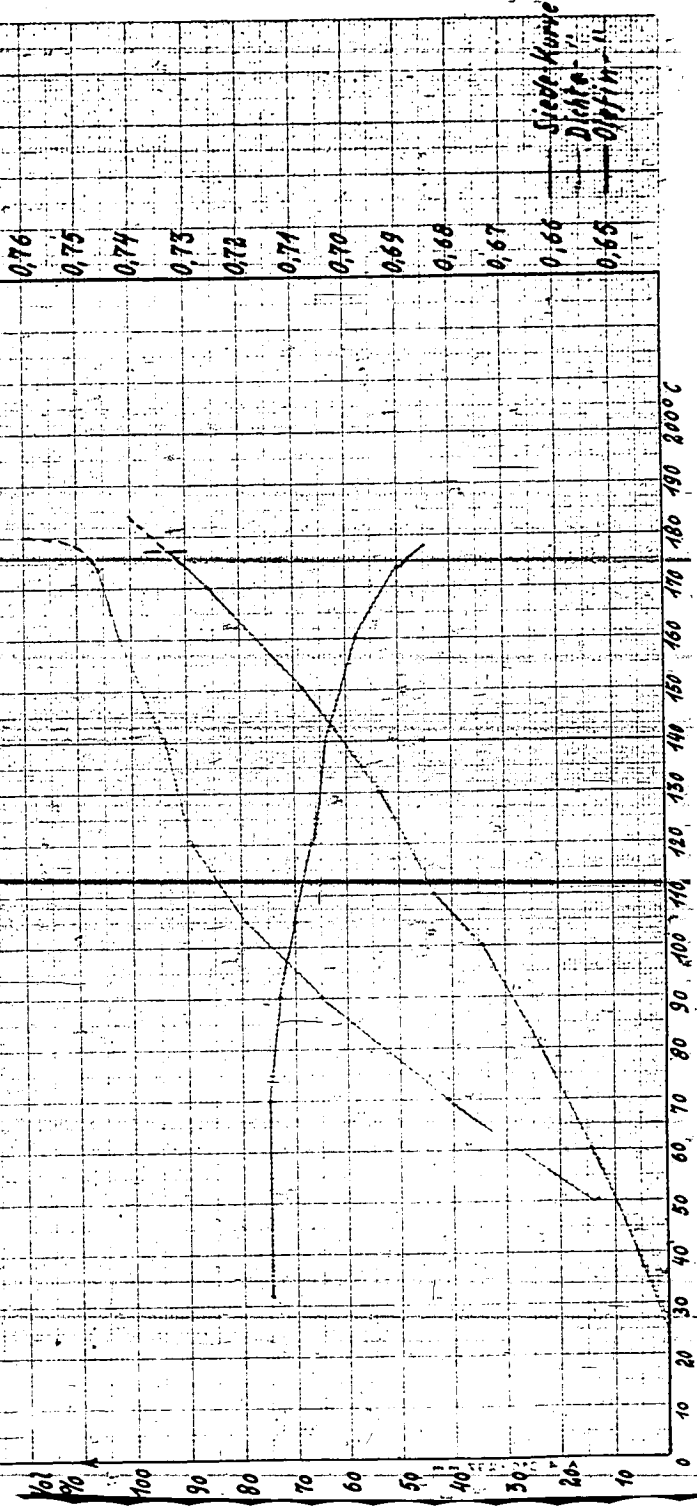


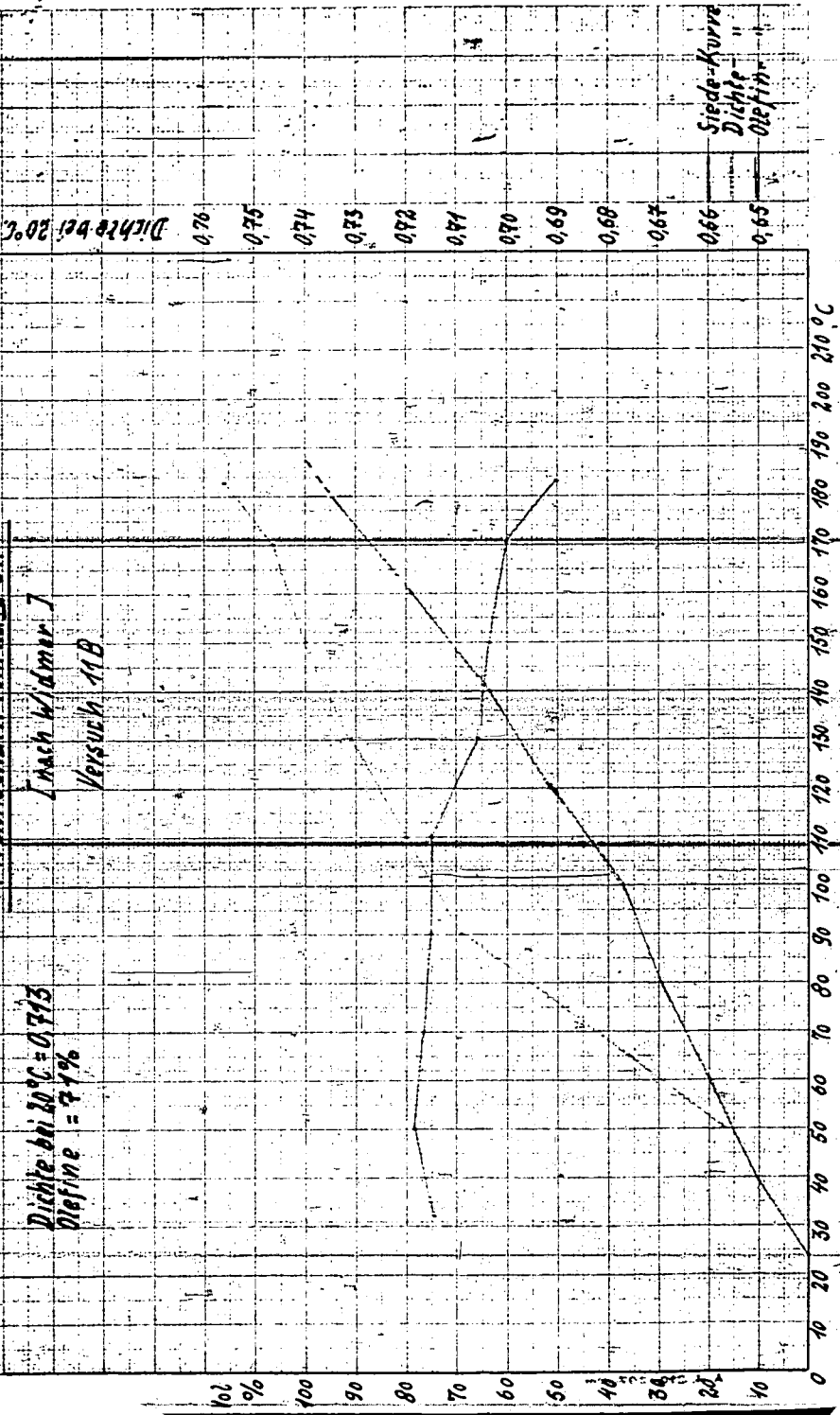
Abb. 6

Krächbenzin vom 26. IV 37.

Dichte bei 20°C = 0,713
Dichte = 7,1%

nach Widmer J
Versuch 11B

001167



Dichte bei 20°C

Siede-Kurve
Dichte "

210,0°C

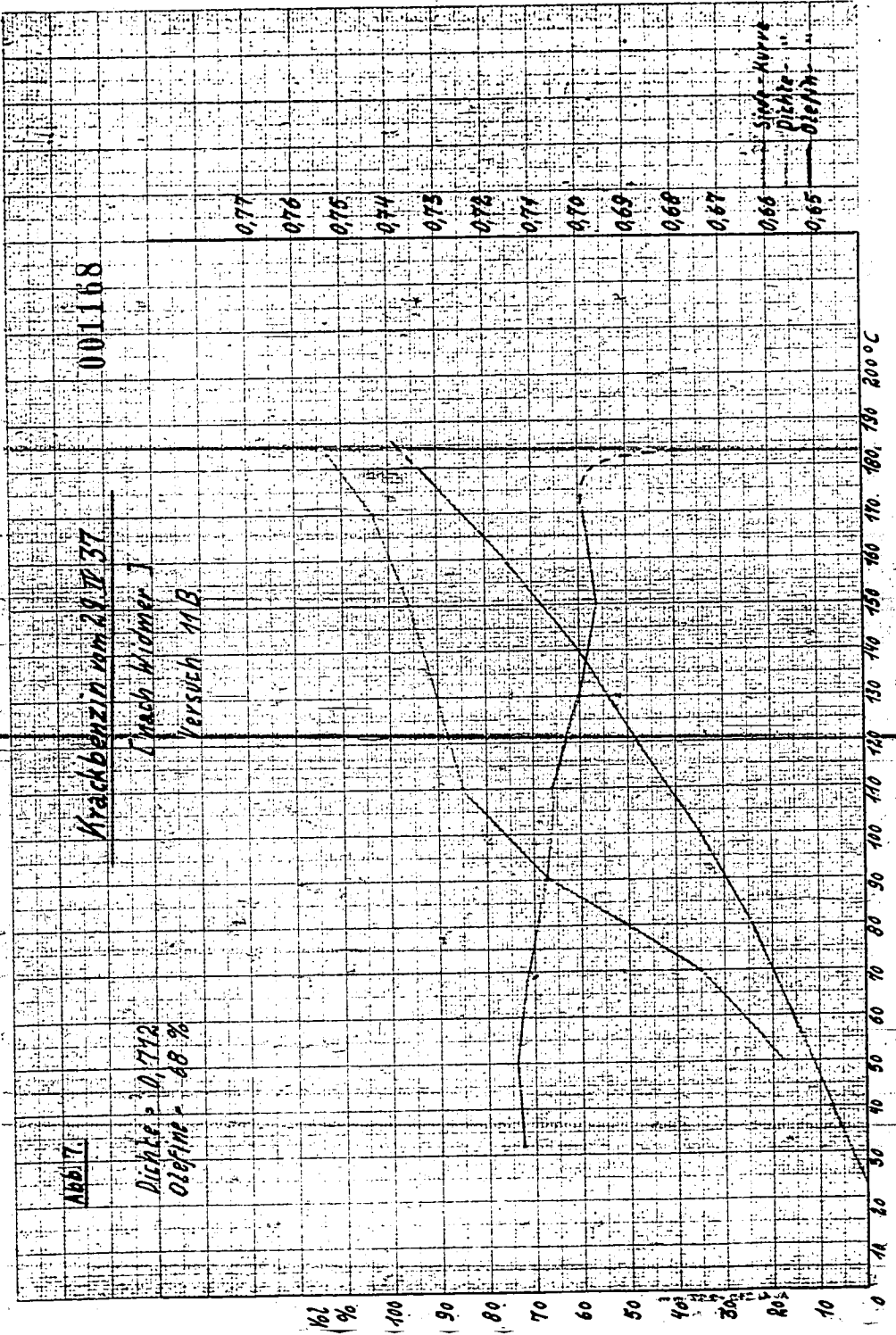


Abb. 8

Krackbenzin vom 5. I. 1937

[nach Widmer]
Versuch 141

Dichte bei 20°C = 0,715
Olefine = 68%

001169

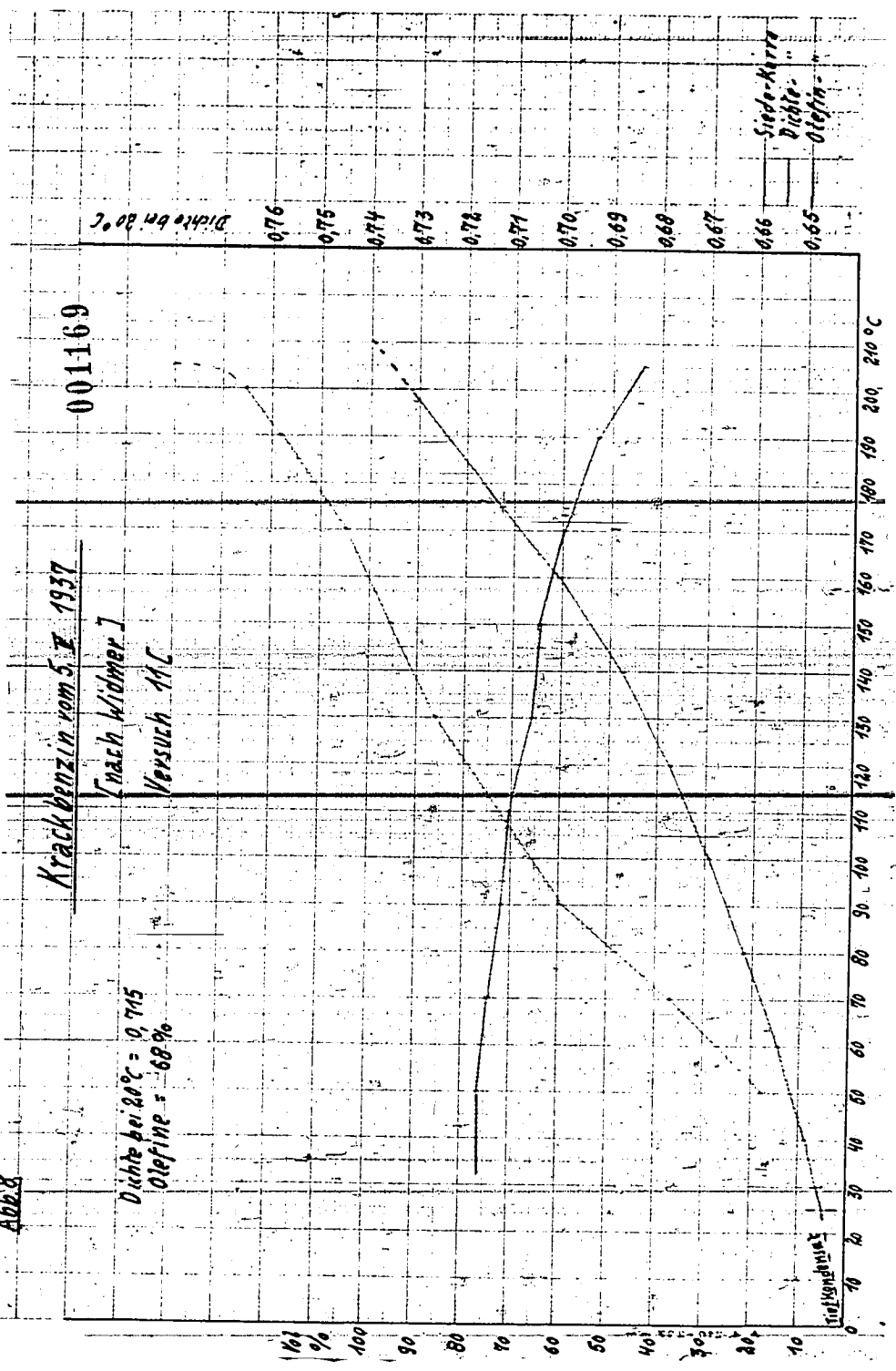


Abb. 9

001170

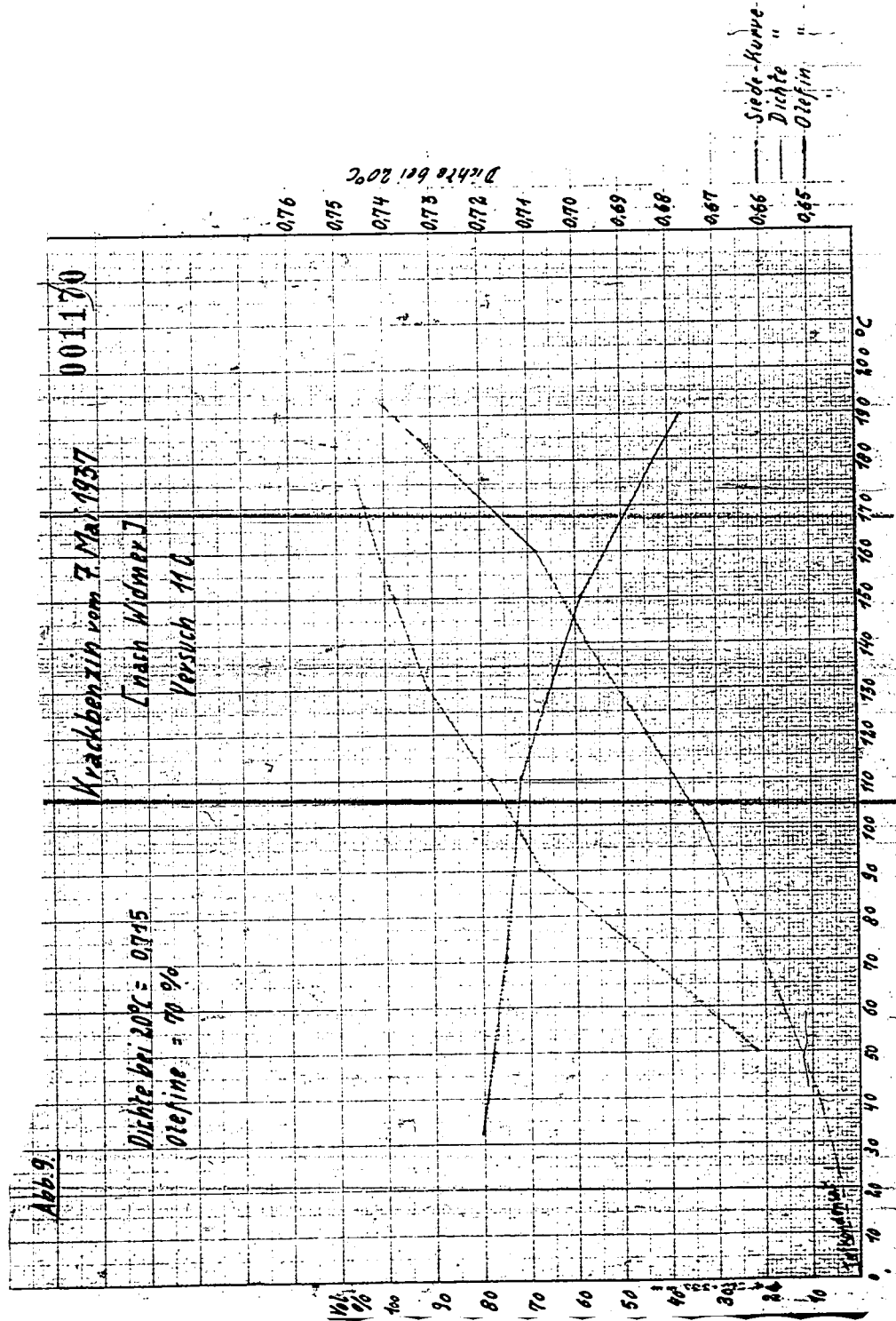
Krackbenzin vom 7. Ma 1937

[nach Widmer]

Versuch 110

Dichte bei 20°C = 0,745

Dehine = 70 %

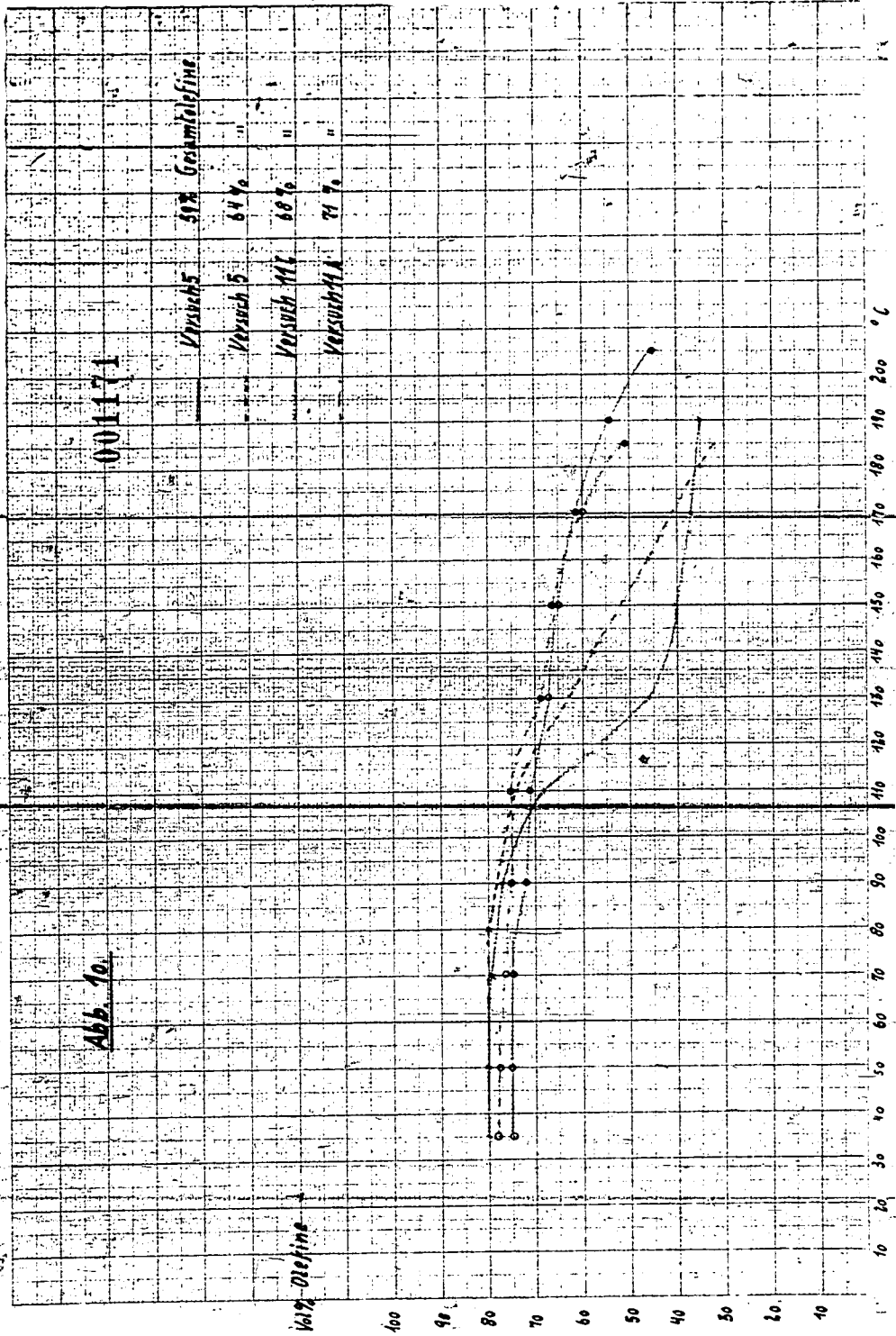


Dichte bei 20°C

Siede-Kurve
Dichte
Dehine

001171

Abb. 10.

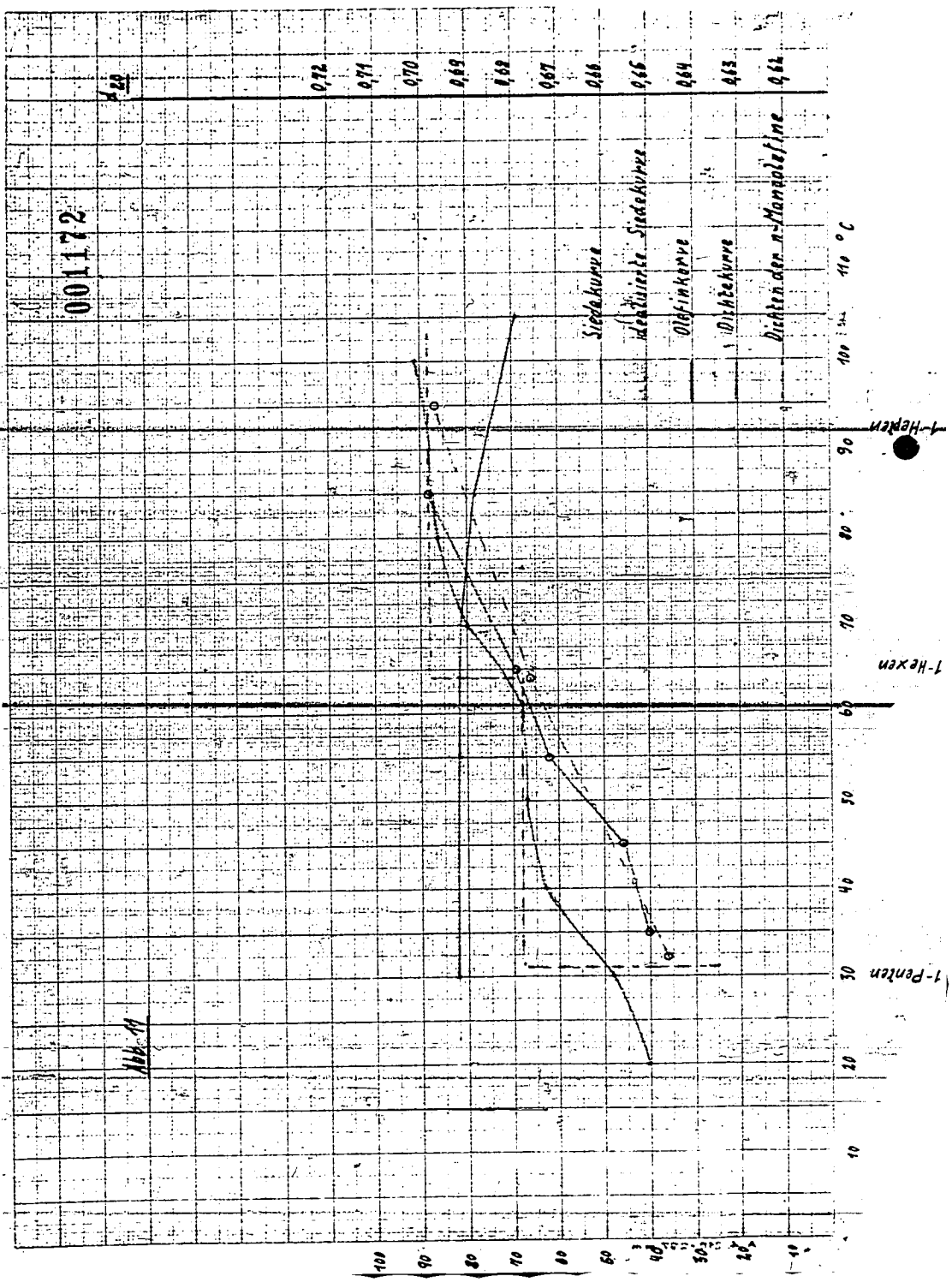


A 210-507

001172

120

Abb. 11



001173

Abb. 12

